

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-224614

(43)Date of publication of application : 22.08.1995

(51)Int.Cl.

F01L 1/26
F01L 1/14
F01L 1/18
F01L 1/20

(21)Application number : 06-308784

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 13.12.1994

(72)Inventor : MATSUI TOSHIJI

(30)Priority

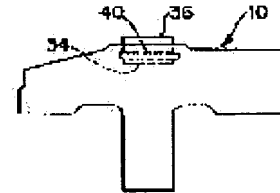
Priority number : 05349545 Priority date : 14.12.1993 Priority country : JP

(54) VALVE SYSTEM SLIDING MEMBER OF ENGINE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve scaffing performance and abrasion-resistance, and reduce a processing cost in a valve system sliding member of an engine and its manufacture.

CONSTITUTION: A valve system abutting member 10 arranged on a valve system of an engine has a recession 34 at a position corresponding to a position which abuts against a valve system member. A chip member 36 is fitted in the recession 34 with a gap in respect to its side wall, and abutted against the valve system member. A regulation member 40 regulates relative displacement of the chip member 36 and the valve system abutting member 10.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-224614

(43) 公開日 平成7年(1995)8月22日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|-----------|-----|--------|
| F 0 1 L 1/26 | | B 6965-3G | | |
| | | Z 6965-3G | | |
| 1/14 | | B 6965-3G | | |
| 1/18 | | M 6965-3G | | |
| 1/20 | | A 6965-3G | | |

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-308784

(22) 出願日 平成6年(1994)12月13日

(31) 優先権主張番号 特願平5-349545

(32) 優先日 平5(1993)12月14日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 松井 利治

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

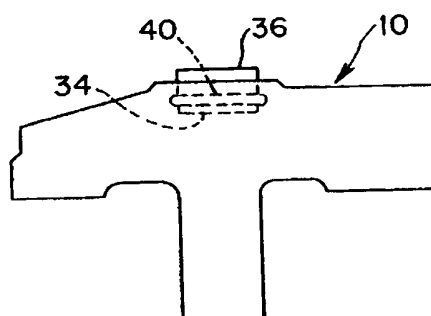
(74) 代理人 弁理士 真田 有

(54) 【発明の名称】 エンジンの動弁系摺動部材及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、エンジンの動弁系摺動部材及びその製造方法に関し、耐スカuffing性及び耐摩耗性を向上させ、かつ加工コストを低減できるようにすることを目的とする。

【構成】 エンジンの動弁系に設けられ、動弁部材に当接しうる部位に対応する位置に凹部34を有する動弁当接部材10と、凹部34の側壁と隙間を持ってこの凹部34に装入され動弁部材と当接しうるチップ部材36と、チップ部材36と動弁当接部材10との相対変位を規制する規制部材40とをそなえて構成する。



・【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの動弁系に設けられ、動弁部材に当接しうる部位に対応する位置に凹部を有する動弁当接部材と、

該凹部の側壁と隙間を持って該凹部に装入され、該動弁部材と当接しうるチップ部材と、

該隙間に配設され、該チップ部材と該動弁当接部材との相対変位を規制する規制部材とをそなえて構成されたことを特徴とする、エンジンの動弁系摺動部材。

【請求項2】 該規制部材が固体弾性部材であることを特徴とする、請求項1記載のエンジンの動弁系摺動部材。

【請求項3】 該凹部は、開口部の内径が底部の内径よりも小さく設定されていることを特徴とする、請求項2記載のエンジンの動弁系摺動部材。

【請求項4】 該凹部における該開口部と該底部との中間部に、段部が形成されていることを特徴とする、請求項3記載のエンジンの動弁系摺動部材。

【請求項5】 該チップ部材の側壁部に、凹溝が形成され、且つ、該凹溝に該固体弾性部材がその一部を該凹溝から突出するように嵌装されていることを特徴とする、請求項2記載のエンジンの動弁系摺動部材。

【請求項6】 該規制部材が、耐油且つ耐熱性を有する接着材であることを特徴とする、請求項1記載のエンジンの動弁系摺動部材。

【請求項7】 該チップ部材の側壁部に、凹溝が形成されて、該凹溝に該接着材が充填されるように構成されていることを特徴とする、請求項6記載のエンジンの動弁系摺動部材。

【請求項8】 該動弁当接部材に、該凹部の側壁部を通じて該凹部へ該接着材を注入するための接着材注入通路が形成されていることを特徴とする、請求項6記載のエンジンの動弁系摺動部材。

【請求項9】 該チップ部材は、該動弁部材との当接側端部の径が該凹部の底部側端部の径よりも小さく設定されていることを特徴とする、請求項6記載のエンジンの動弁系摺動部材。

【請求項10】 該チップ部材は、該凹部の底部側端部から該凹部の高さよりも低い所要高さまではほぼ同じ径に設定され、該所要高さの部位から該動弁部材との当接側端部へ至るにつれて、その径が漸減していくように設定されていることを特徴とする、請求項9記載のエンジンの動弁系摺動部材。

【請求項11】 該チップ部材がセラミック又は耐磨耗性合金で構成されていることを特徴とする、請求項1記載のエンジンの動弁系摺動部材。

【請求項12】 エンジンの動弁系に設けられた動弁当接部材について、動弁部材に当接しうる該動弁当接部材の部位に対応する位置に、粗加工を施すことにより、凹部を形成し、

該凹部に、耐油且つ耐熱性を有し流動性の接着材を注入したのち、該凹部に、該動弁部材と当接しうるチップ部材を該凹部の側壁と隙間を持って該凹部に設置して、この状態で、プレス加工を施すことを特徴とする、エンジンの動弁系摺動部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エンジンの動弁系摺動部材及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近來、特に車両用ディーゼルエンジンに対するNOx性能向上のためのEGRの採用、エンジン性能の著しい向上、その他の事情から、エンジンの動弁系摺動部材、例えば、複数の弁を同時に開閉するためのバルブブリッジ又はクロスヘッド等に対する耐摩耗性の一層の改善が要請されている。

【0003】 従来のバルブブリッジの典型的な構造の一例を、図10の正面図を参照して説明する。図中符号10は図示しないシリンダヘッド上に立設されたガイドピン12に案内されて上下に往復変位するバルブブリッジ（又はクロスヘッド）、14及び16は上記バルブブリッジ10によって同時に開閉される吸気弁又は排気弁のバルブシステム、18はシリンダヘッドに設けられたロッカシャフト20に揺動自在に枢支され、その一端22を上記バルブブリッジ10の摺動部24に当接されると共に、他端26を図示しないブッシュロッドの上端に作動的に連結された動弁部材としてのロッカアーム、28は上記バルブブリッジ10に螺合された弁間隙調定用のアジャストスクリューである。

【0004】 上記バルブブリッジ10の摺動部24は、エンジンの運転中、ロッカシャフト20の軸線の周りに往復揺動するロッカアーム18の一端22と常時摺動するため、十分な摩耗性が必要である。従来、上記摺動部24は、バルブブリッジ本体と一体に炭素鋼製鍛造材に高周波焼入れを施して形成されているが、摺動相手のロッカアーム18が通常鉄系材料により作られていて同系統の材料であるため、耐スカuffing性が悪く、十分な耐摩耗性を確保するのが困難であった。

【0005】 そこで、図11の要部断面図に示すように、Ni-WC超硬合金、Co-WC超硬合金：Fe-Cr系統合金、硬質セラミックス（例えばSi₃N₄）等により別途パッド状の耐摩耗性部材（以下、これをチップ部材という）24aを製造し、このチップ部材24aをロー付29又は拡散接合法によりバルブブリッジ10本体の所定位置に固着した構造のものが提案されている。

【0006】 このような構造のバルブブリッジ10では、摺動部となる上記硬質材料製のチップ部材24aが鉄系材料で作られたロッカアーム18と摺動するため、耐スカuffing製及び耐摩耗製は優れているという利

点がある。また、図 12 の要部断面図に示すように、上記と同様の超硬合金もしくは焼結合金、又はセラミックス製のチップ部材 24b を、バルブブリッジ 10 本体の所定位置に設けた凹所 30 内に圧入して固定し、耐スカuffing 性及び耐摩耗性を向上したものが提案されている。

【0007】さらに、実開昭 57-36303 号公報には、ロッカーアームのカム当接部にチップ取付用座を設け、このチップ取付用座にチップをかしめ力により固定するような構造が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 11 に示すような構造では、ロー付又は拡散接合法による接合作業自体に多大のコストを要するだけでなく、接合時にチップ部材 24a に熱が加えられるため、特にセラミックス製チップの場合、摺動表面にダイヤモンド研磨を施す必要があり、加工コストが増大するという課題がある。

【0009】また、図 12 に示すような構造のバルブブリッジ 10 では、チップ部材 24b が圧入により保持されるため、チップ部材 24b 及び凹所 30 の双方に、厳密な寸法精度の管理が必要であり、多大の加工コストを要するだけでなく、圧入後に摺動表面の研磨を行なう必要があるため、やはり加工コストが増大してしまうという課題がある。

【0010】また、実開昭 57-36303 号公報で開示された技術では、チップをかしめ力により圧入するので、やはり寸法精度の管理が必要になり、加工コストが増大してしまうという課題がある。本発明はこのような課題に鑑み創案されたもので、上記のバルブブリッジ等のエンジンの動弁系摺動部材における上記種々の問題点を解消し、耐スカuffing 性及び耐摩耗性が優れかつ加工コストの安いエンジンの動弁系摺動部材及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】このため、請求項 1 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、エンジンの動弁系に設けられ、動弁部材に当接しうる部位に対応する位置に凹部を有する動弁当接部材と、該凹部の側壁と隙間を持って該凹部に装入され、該動弁部材と当接しうるチップ部材と、該隙間に配設され、該チップ部材と該動弁当接部材との相対変位を規制する規制部材とをそなえて構成されたことを特徴としている。

【0012】また、請求項 2 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、上記請求項 1 記載の構成に加えて、該規制部材が固体弾性部材であることを特徴としている。また、請求項 3 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、上記請求項 2 記載の構成に加えて、該凹部は、開口部の内径が底部の内径よりも小さく設定されていることを特徴としている。

【0013】また、請求項 4 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、上記請求項 3 記載の構成に加えて、該凹部における該開口部と該底部との中間部に、段部が形成されていることを特徴としている。また、請求項 5 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、上記請求項 2 記載の構成に加えて、該チップ部材の側壁部に、凹溝が形成され、且つ、該凹溝に該固体弾性部材がその一部を該凹溝から突出するように嵌装されていることを特徴としている。

10 【0014】また、請求項 6 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、上記請求項 1 記載の構成に加えて、該規制部材が、耐油且つ耐熱性を有する接着材であることを特徴としている。また、請求項 7 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、上記請求項 6 記載の構成に加えて、該チップ部材の側壁部に、凹溝が形成されて、該凹溝に該接着材が充填されるように構成されていることを特徴としている。

20 【0015】また、請求項 8 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、上記請求項 6 記載の構成に加えて、該動弁当接部材に、該凹部の側壁部を通じて該凹部へ該接着材を注入するための接着材注入通路が形成されていることを特徴としている。また、請求項 9 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、上記請求項 6 記載の構成に加えて、該チップ部材は、該動弁部材との当接側端部の径が該凹部の底部側端部の径よりも小さく設定されていることを特徴としている。

30 【0016】また、請求項 10 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、上記請求項 9 記載の構成に加えて、該チップ部材は、該凹部の底部側端部から該凹部の高さよりも低い所要高さまではほぼ同じ径に設定され、該所要高さの部位から該動弁部材との当接側端部へ至るにつれて、その径が漸減していくように設定されていることを特徴としている。

40 【0017】また、請求項 11 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、上記請求項 1 記載の構成に加えて、該チップ部材がセラミック又は耐摩耗性合金で構成されていることを特徴としている。また、請求項 12 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材の製造方法は、エンジンの動弁系に設けられた動弁当接部材について、動弁部材に当接しうる該動弁当接部材の部位に対応する位置に、粗加工を施すことにより、凹部を形成し、該凹部に、耐油且つ耐熱性を有し流動性の接着材を注入したのち、該凹部に、該動弁部材と当接しうるチップ部材を該凹部の側壁と隙間を持って該凹部に設置して、この状態で、プレス加工を施すことを特徴としている。

【0018】

50 【作用】上述の請求項 1 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、動弁当接部材の動弁部材に当接しうる部位に対応する位置に凹部を設け、凹部に凹部の側壁と隙間を持ってチップ部材を装入する。そして、隙間に規制

部材を配設するとこの規制部材により、チップ部材と動弁当接部材との相対変位が規制されながらチップ部材が動弁部材と当接する。このとき、チップ部材は、動弁当接部材の凹部の側壁と隙間を有する寸法に形成すれば良いので、チップ部材の精密な加工が不要となる。

【0019】また、上述の請求項2記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材では、規制部材を固体弾性部材により構成することにより、チップ部材と動弁当接部材の凹部側壁との隙間の大きさの影響を受けずにチップ部材の相対変位が規制される。また、上述の請求項3記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材では、凹部の開口部の内径が底部の内径よりも小さく設定することにより、チップ部材の抜けを防止し、精密な加工も不必要となる。

【0020】また、上述の請求項4記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材では、凹部における開口部と底部との中間部に形成された段部により、チップ部材の抜けが防止される。また、上述の請求項5記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材では、チップ部材の側壁部に凹溝を形成し、固体弾性部材をチップの凹溝に取り付けてから凹部に装入する。これにより、凹溝に嵌装された固体弾性部材が、その一部を凹溝から突出してチップ部材と凹部とを弾性的に係止する。

【0021】また、上述の請求項6記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材では、規制部材を耐油且つ耐熱性を有する接着材により構成することにより、チップ部材と動弁当接部材の凹部の側壁との隙間の大きさの影響を受けずにチップ部材の変位を規制する。このとき、接着剤の凹部注入はチップ部材の装入時期に影響を受けない。

【0022】また、上述の請求項7記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材では、チップ部材の側壁部形成された凹溝を介して該接着材が充填される。また、上述の請求項8記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材では、動弁当接部材に設けられた接着材注入通路により凹部の側壁部を通じて、凹部へ接着材が注入される。

【0023】また、上述の請求項9記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材では、チップ部材における、動弁部材との当接側端部の径を凹部の底部側端部の径よりも小さく設定することにより厳密な寸法管理を不要とする。また、上述の請求項10記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材では、チップ部材の凹部の底部側端部から凹部の高さよりも低い所要高さまでをほぼ同じ径に設定し、所要高さの部位から動弁部材との当接側端部へ至るにつれてその径が漸減するように設定することにより、構造的にチップ部材の抜けを防止する。

【0024】また、上述の請求項11記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材では、チップ部材をセラミックや耐摩耗性合金を用いて成形する。また、上述の請求項12記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材の製造方

法では、まず、エンジンの動弁系に設けられた動弁当接部材について、動弁部材に当接しうる動弁当接部材の部位に対応する位置に、粗加工を施すことにより、凹部を形成する。そして、この凹部に、耐油且つ耐熱性を有し流動性の接着材を注入したのち、凹部に、動弁部材と当接しうるチップ部材を凹部の側壁と隙間を持って凹部に設置して、この状態で、プレス加工を施してエンジンの動弁系摺動部材を製造する。

【0025】

【実施例】以下、図面により、本発明の第1実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材について説明すると、図1はその全体構成を示す模式的な正面図、図2はその要部構造を示す模式的な断面図である。なお、図10～図12において既に説明した構成と実質的に同一の部材及び部分には同一の符号を付し、重複説明は省略する。

【0026】まず、図1、図2に示すように、鉄系材料、例えば炭素鋼により作られた動弁当接部材としてのバルブブリッジ10の本体中央部分上部には凹部34が形成されている。この凹部34は、底部の直径 D_1 が上方開口部の直径 D_2 より大きく中間に段部32をそなえた段付円筒面からなっている。上記凹部34内に、Ni-WC超硬合金、Co-WC超硬合金、Fe-Cr系焼結合金、硬質セラミックス（例えばSi、N₂）等からなる耐摩耗性部材（チップ部材）36が装入され、同チップ部材36は上記段部32に対応する部分に断面形状が部分円弧状をなす凹溝38が囲設されており、凹溝38以外の部分は直径 D_1 の円筒面に形成されている。そして、円筒面の直径 D_1 は、上記凹部34の上方開口部の直径 D_2 より十分小さく形成されている。

【0027】また、凹溝38には、固体弾性部材としての耐熱、耐油ゴム製のOリング40が嵌装されるようになっており、上記チップ部材36は、Oリング40が凹部34の段部32に係止されることによって、上記バルブブリッジ10の本体に対し保持されるようになっている。本発明の第1実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材は、上述のように構成されるので、凹部34の内径加工及びチップ部材36の外径加工には、厳密な加工精度が不要となる。

【0028】すなわち、耐摩耗性部材（チップ部材）36の外径 D_3 に対し、バルブブリッジ10本体の凹部34の上方開口部の内径 D_2 が十分大きく、また同凹部34の底部の内径 D_1 が更に大きく形成されているので、凹部34の内径加工及びチップ部材36の外径加工には、厳密な加工精度が必要なくなるのである。一方、チップ部材36が、その外周面の凹溝38と凹部34の段部32とに弾性的に係止されるOリング40によってバルブブリッジ10の本体に対し保持されるため、段部32、及び凹溝38の位置、形状の誤差もOリング40の弾性により容易に吸収されるので、やはりいずれも厳密な加工精度を必要としない。従って、特に加工上種々の

・技術的困難があるセラミックス製チップ部材36の場合、焼成前の素材形成時に凹溝38を容易に加工することができ、また動弁系部材としてのロッカアーム、カム等他の動弁部材に摺接する摺動面の面精度も素材の段階で十分平滑に仕上げておくことにより、焼成後に高コストのダイヤモンド研磨を行なう必要がなくなるのである。

【0029】したがって、バルブブリッジ10本体及びチップ部材36の加工コストを従来より大幅に低減することができ、さらに、チップ部材36の凹溝38にオリ

ング40を嵌装して凹部34内に押し込めばよいので、チップ部材36の取付コストも極めて安価になる。なお、オリング40に代え、断面形状が台形、矩形等通常の断面形状を有するリング状の固体弾性シール部材を用いてもよい。

【0030】次に、本発明の第2実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材について図を用いて説明すると、図3はその全体構成を示す模式的な正面図、図4はその要部構造を示す模式的な断面図、図5はその治具を示す模式的な底面図、図6はその治具の断面を示す模式図であ

って図5におけるA-A断面図である。図3、図4に示すように、鉄系材料、例えば炭素鋼で作られた動弁当接部材としてのバルブブリッジ10の本体中央部分上部には、内径がD、の円筒状の凹部42が形成されている。また、バルブブリッジ10本体には、凹部42を直径方向に貫通する接着剤注入通路（又は、接着剤注入孔）44が穿設されている。

【0031】一方、Ni-WC超硬合金、Co-WC超硬合金、Fe-Cr系焼結合金、Si、N、などの硬質セラミックス等からなる外径D、の円板状をなす耐摩耗性部材即ちチップ部材46が、上記凹部42内に装入される。チップ部材46の外径D、は、凹部42の内径D、より十分小さいので、凹部42及びチップ部材46の内径及び外径加工には厳密な精度を全く必要としない。また、チップ部材46の外周面には、適宜の断面形状、例えば切欠円状の凹溝48が設けられているが、この凹溝48は、後述するように接着剤充填後におけるチップ部材46とバルブブリッジ10本体との結合強度を向上するためのものであるから、加工精度を必要としない。

【0032】図4に示すように、上記凹部42内にチップ部材46を装入したのち、適宜の液状又は流動性接着剤50（ここに流動性とは、固体と液体の中間的性質を有する物性、例えば飴状を意味する）を注入孔44から凹部42内に圧入する。この際、接着剤50がチップ部材46の全周に略均等に充填されるようにするために、図5及び図6に示すような治具52が用いられる。

【0033】治具52は、チップ部材46のバルブブリッジ上面から突出した上端部分46aに係合して同チップの芯出し及び浮き上りを防止するための浅い凹所54と、バルブブリッジ上面に当接する環状部56とを具

え、環状部56には、接着剤50の注入時、凹部42内の空気を逃がすための1個以上の空気通路58が設けられている。また、上記チップ部材46がセラミックスによって作られている場合、通常硬質のセラミックスは靱性を欠き割れ易いため、上記治具52のチップ部材46に隣接する部分は、ゴム等適宜の弾性を有する材料で作られる。

【0034】また、上記接着剤50は、耐油性を有しかつある程度の耐熱性（バルブブリッジ10の作動中におけるチップ部材46周辺の温度に十分耐えることができる程度の耐熱性）を有し、凹所42内に注入後、経時的に硬化するが、硬化したのちなお弾性を失わない速乾性（例えば注入後10分以内に硬化する）のシリコンエラストマ系またはフッソエラストマ系接着剤等が適当である。

【0035】上記構成によれば、ロッカアーム、動弁カム等協働する動弁部材に摺接するチップ部材46に、上述した超硬合金や焼結合金、セラミックス等を採用することによって、優れた耐スカuffing性及び耐摩耗性を有するバルブブリッジ10を提供することができる。また、既に説明したようにチップ部材46及びバルブブリッジ10の凹部42の加工に精度を要しないため加工コストが安く、またチップ部材46の取付けに当って熱を加えることもなく、また圧入する場合のように大きな外力を加えることもないので、特にセラミック製チップ部材46の場合、ロッカアーム等動弁部材を当接する摺動面にダイヤモンド研磨を行なう必要がなく、この点からも加工コストを低減することができる。さらに、チップ部材46を凹部42内に装入したのち、治具52で押えて注入孔44から接着剤50を圧入する簡単な作業によって、同チップ部材46をバルブブリッジ10の本体に取付けることができるので、組付け作業コストが極めて安い利点がある。

【0036】次に、本発明の第3実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材について図を用いて説明すると、図7はその全体構成を示す模式的な正面図、図8(a)、

(b)はいずれもそのチップの具体的な形状を示す図、図9(a)～(e)はその製造方法について説明するための図である。図7に示すように、鉄系材料、例えば炭素鋼で作られた動弁当接部材としてのバルブブリッジ10の本体中央部分上部には、内径がD、の円筒状の凹部43が形成されている。また、この凹部43の側壁面は面の精度が比較的粗い仕上げになっており、例えば20μm程度に仕上げられている。また、凹部43の下面は機械加工により所要の寸法精度で加工されている。

【0037】一方、上記凹部43内には、Ni-WC超硬合金、Co-WC超硬合金、Fe-Cr系焼結合金、Si、N、などの硬質セラミックス等からなる耐摩耗性部材（チップ部材）47が、装入されている。チップ部材47は、例えば、図8(a)に示すような外形形状に

形成されており、低部の外径 D_1 が上端部の外径 D_2 よりも大きく形成されているのである。即ち、このチップ部材47は、図示するように、凹部43の底部側端部から凹部43の高さよりも低い所要高さまではほぼ同じ径 D_1 に設定され、所要高さ h の部位から動弁部材（例えばロッカアーム）との当接側端部に向かって、その径が徐々に減少していくように設定されているのである。

【0038】また、チップ部材47の低部の外径 D_1 は、凹部43の内径 D_3 より十分小さく形成されており、例えば、凹部43にチップ部材47を挿入すると、片側で最大0.3~0.4mm程度の隙間が形成されるようなルーズな寸法精度になっている。これにより、凹部43の内径及びチップ部材47の外径の加工において、寸法精度の厳密な管理を不必要なものとするのである。

【0039】さらに、このチップ部材47をSi、N、等のセラミック系の材料により形成する場合は、プレス加工等で所定の形状に一体成形してから焼成するのみであって、これ以外は無研削としている。したがって、このチップ部材47は、単純な作業行程で大量に製造することができる。ところで、図7に示すように、上記凹部43とチップ部材47とは、適宜の液状又は流動性接着剤50により固定されるようになっている。

【0040】上記接着剤50は、耐油性を有しかつある程度の耐熱性（バルブブリッジ10の作動中におけるチップ部材47周辺の温度に十分耐えることができる程度の耐熱性）を有し、凹部43内に注入後、経時的に硬化するが、硬化したのちなお弾性を失わない速乾性（例えば注入後10分以内に表面硬化する）のシリコンエラストマ系（脱アセトンタイプ）等が適当である。なお、このシリコンエラストマ系の接着剤であれば、エンジンの作動時にエンジンオイルを含むと膨潤するという効果も期待できる。

【0041】本発明の第3実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材は、上述のように構成されているので、ロッカアーム、動弁カム等協働する動弁部材に摺接するチップ部材47に、上述した超硬合金や焼結合金、セラミックス等を採用することによって、優れた耐スカuffing性及び耐磨耗性を有するバルブブリッジ10を提供することができる。また、既に説明したようにチップ部材47及びバルブブリッジ10の凹部43の加工に精度を要しないため加工コストが安く、またチップ部材47の取付けに当って熱を加えることもなく、また圧入する場合のように大きな外力を加える必要もない。したがって、特にセラミック製チップ部材47の場合、ロッカアーム等動弁部材を当接する摺動面にダイヤモンド研磨を行なう必要がなく、この点からも加工コストを低減することができる。

【0042】ところで、図9(a)~(e)を用いて上述のエンジンの動弁系摺動部材の製造方法について説明

すると、まず、バルブブリッジ10の本体中央部分上部に、内径が D_3 の円筒状の凹部43を形成する〔図9(a)〕。次に、ディスペンサ60等により接着剤50を凹部43に射出し〔図9(b)〕、この接着剤50の上方にチップ部材47をセットする〔図9(c)〕。そして、所定の圧力 P でこのチップ部材47を上方からプレスしてこれにより接着剤50を凹部43とチップ部材47との間に押し出すのである〔図9(d)〕。

【0043】これにより、チップ部材47の外周と凹部43の内壁面との間に接着剤50が充填されることになる〔図9(e)〕。ここで、上述したように、凹部43の内壁面の面精度は比較的粗く仕上げられているので、接着剤50が硬化すると、この接着剤50と凹部43の内壁面とが確実に接着され、接着剤50の剥離が防止されるのである。

【0044】さらに、チップ部材47の形状が、底部側から所要高さまではほぼ同じ径 D_1 に設定され、所要高さ h の部位から上部に向かって、その径が徐々に減少していくように設定されることにより、接着剤50とチップ部材47との境界面の結合強度が弱くても、チップ部材47の抜けを構造的に抑制することができる。したがって、接着剤50の硬化後のチップ部材47の抜けについても確実に防止することができる。

【0045】なお、チップ部材47の形状としては、図8(a)のものに限らず、例えば図8(b)に示すような形状のものでもよい。また、上述したように接着剤50を用いることによって、凹部43及びチップ部材47の寸法精度をルーズなものとしことができ、寸法管理を厳密に行なう必要がなくなる。これにより、低コストで本発明を実現することができる。

【0046】なお、上述した第1~第3実施例には、夫々バルブブリッジ10が例示されているが、バルブブリッジ以外の動弁部材、例えばタペット、ロッカアーム等にも、上述の各実施例を適用し得ることは明らかである。

【0047】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材によれば、エンジンの動弁系に設けられ、動弁部材に当接しうる部位に対応する位置に凹部を有する動弁当接部材と、該凹部の側壁と隙間を持って該凹部に装入され、該動弁部材と当接しうるチップ部材と、該隙間に配設され、該チップ部材と該動弁当接部材との相対変位を規制する規制部材とをそなえて構成されることにより、厳密な加工精度が不要となり、コストを低減することができる。

【0048】また、耐スカuffing性及び耐磨耗性を有する動弁系摺動部材を提供することができる。また、請求項2記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材によれば、上記請求項1記載の構成に加えて、該規制部材が固体弾性部材であるという構成により、チップ部材と動

・弁当接部材の凹部側壁との隙間の大きさの影響を受けずにチップ部材の相対変位を規制することができる。

【0049】また、請求項3記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材によれば、上記請求項2記載の構成に加えて、該凹部は、開口部の内径が底部の内径よりも小さく設定されるという構成により、凹部の内径加工及びチップ部材の外径加工には、厳密な加工精度が必要なくなる。また、請求項4記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材によれば、上記請求項3記載の構成に加えて、該凹部における該開口部と該底部との中間部に、段部が形成されるという構成により、段部の誤差や形状の誤差も固体弾性部材の弾性により容易に吸収されるので、やはり厳密な加工精度を必要としない。

【0050】従って、特に加工上種々の技術的困難があるセラミックスをチップ部材として用いた場合、焼成前の素材形成時に凹溝を容易に加工することができ、また他の動弁系部材に摺接する摺動面の面精度も素材の段階で十分平滑に仕上げておくことにより、焼成後に高コストのダイヤモンド研磨を行なう必要がなくなり、コストを大幅に低減することができる。また、チップ部材の取付コストも極めて安価にすることができる。

【0051】また、請求項5記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材によれば、上記請求項2記載の構成に加えて、該チップ部材の側壁部に、凹溝が形成され、且つ、該凹溝に該固体弾性部材がその一部を該凹溝から突出するように嵌装されるという構成により、段部の誤差や形状の誤差も固体弾性部材の弾性により容易に吸収されるので、やはり厳密な加工精度を必要としない。

【0052】また、チップ部材の取り付けとしては、凹溝に固体弾性部材を嵌装して、この後チップ部材を凹部に押し込めばよいので、チップ部材の取付コストを大幅に低減することができる。また、請求項6記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材によれば、上記請求項1記載の構成に加えて、該規制部材が、耐油且つ耐熱性を有する接着材であるという構成により、チップ部材及び動弁当接部材の凹部の加工に精度を要しないため加工コストを低減することができる。また、接着剤の凹部への注入はチップ部材の装入時期に影響を受けないので、接着剤の注入工程を自由に設定することができるようになる。

【0053】また、チップ部材の取り付けに当って熱を加えることもなく、また圧入する場合のように大きな外力を加えることもないので、特にセラミック製チップ部材の場合、動弁部材を当接する摺動面にダイヤモンド研磨を行なう必要がなく、この点からも加工コストを低減することができる。また、動弁部材に摺接するチップ部材に、超硬合金や焼結合金、セラミックス等を採用することによって、優れた耐スカuffing性及び耐摩耗性を有する動弁当接部材を提供することができる。

【0054】また、請求項7記載の本発明のエンジンの

動弁系摺動部材によれば、上記請求項6記載の構成に加えて、該チップ部材の側壁部に、凹溝が形成されて、該凹溝に該接着材が充填されるように構成されることにより、接着剤充填後におけるチップ部材と動弁当接部材との結合強度を向上させることができる。また、請求項8記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材によれば、上記請求項6記載の構成に加えて、該動弁当接部材に、該凹部の側壁部を通じて該凹部へ該接着材を注入するための接着材注入通路が形成されるという構成により、組付け作業を簡単に行なうことができ、作業コストも大幅に低減することができるという利点がある。

【0055】また、請求項9記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材によれば、上記請求項6記載の構成に加えて、該チップ部材は、該動弁部材との当接側端部の径が該凹部の底部側端部の径よりも小さく設定されるという構成により、チップ部材及び動弁当接部材の加工に精度を要しないため加工コストを低減することができる。すなわち、凹部及びチップ部材の寸法精度をルーズなものとすることができ、寸法管理を厳密に行なう必要がなくなる。これにより、低コストで本発明を実現することができるのである。

【0056】また、請求項10記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材によれば、上記請求項9記載の構成に加えて、該チップ部材は、該凹部の底部側端部から該凹部の高さよりも低い所要高さまではほぼ同じ径に設定され、該所要高さの部位から該動弁部材との当接側端部へ至るにつれて、その径が漸減していくように設定されるという構成により、接着剤とチップ部材との境界面の結合強度が弱くても、チップ部材の抜けを構造的に抑制することができる。

【0057】したがって、接着剤の硬化後のチップ部材の抜けについても確実に防止することができるという利点がある。また、請求項11記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材によれば、上記請求項1記載の構成に加えて、該チップ部材がセラミック又は耐摩耗性合金で構成されることにより、優れた耐スカuffing性及び耐摩耗性を有する動弁当接部材を提供することができる。また、既に説明したようにチップ部材及び動弁当接部材の凹部の加工に精度を要しないため加工コストを低減することができる利点がある。

【0058】また、請求項12記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材の製造方法によれば、エンジンの動弁系に設けられた動弁当接部材について、動弁部材に当接しうる該動弁当接部材の部位に対応する位置に、粗加工を施すことにより、凹部を形成し、該凹部に、耐油且つ耐熱性を有し流動性の接着材を注入したのち、該凹部に、該動弁部材と当接しうるチップ部材を該凹部の側壁と隙間を持って該凹部に設置して、この状態で、プレス加工を施すという構成により、接着剤が硬化すると、この接着剤と凹部とが確実に接着され、接着剤の剥離が防

・止されるのである。

【0059】また、チップ部材の取り付けに当って熱を加えることもなく、さらには圧入する場合のように大きな外力を加える必要もない。したがって、特にセラミック製チップ部材の場合、動弁部材を当接する摺動面にダイヤモンド研磨を行なう必要がなく、やはり加工コストを低減することができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材における全体構成を示す模式的な正面図である。

【図2】本発明の第1実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材における要部構造を示す模式的な断面図である。

【図3】本発明の第2実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材における全体構成を示す模式的な正面図である。

【図4】本発明の第2実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材における要部構造を示す模式的な断面図である。

【図5】本発明の第2実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材における治具を示す模式的な底面図である。

【図6】本発明の第2実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材における治具の断面を示す模式図であって、図5におけるA-A断面図である。

【図7】本発明の第3実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材における全体構成を示す模式的な断面図である。

【図8】本発明の第3実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材におけるチップの具体的な形状を示す図である。

【図9】本発明の第3実施例としてのエンジンの動弁系摺動部材の製造方法について説明するための図である。

【図10】従来のバルブブリッジを示す模式図である。*

*【図11】従来のバルブブリッジの摺動部の構造を示す断面図であって、図10における要部拡大断面図である。

【図12】従来のバルブブリッジの摺動部の他の構造を示す断面図であって、図11に対応する図である。

【符号の説明】

10 バルブブリッジ

12 ガイドピン

14, 16 バルブステム

18 ロッカアーム

20 ロッカシャフト

22 ロッカシャフト一端

24 摺動部

24b, 24a 耐摩耗性部材としてのチップ部材

26 ロッカシャフト他端

28 アジャストスクリュー

30 凹所

32 段部

34 凹部

20 36 耐摩耗性部材としてのチップ部材

38 凹溝

40 固体弾性部材としてのOリング

42, 43 凹部

44 接着剤注入通路（接着剤注入孔）

46 耐摩耗性部材としてのチップ部材

46a チップ上端部分

47 耐摩耗性部材としてのチップ部材

48 凹溝

50 接着剤

30 52 治具

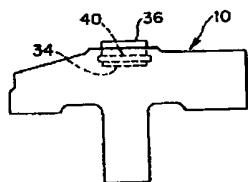
54 凹所

56 環状部

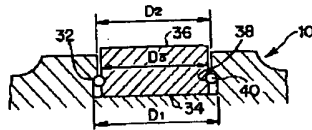
58 空気通路

60 ディスペンサ

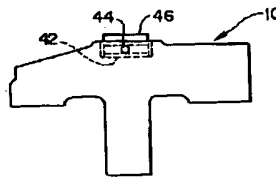
【図1】



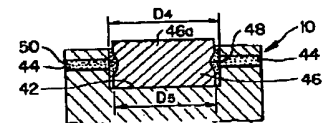
【図2】



【図3】

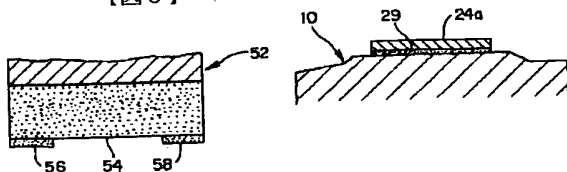


【図4】

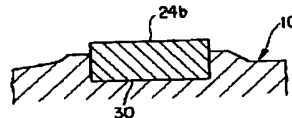


【図11】

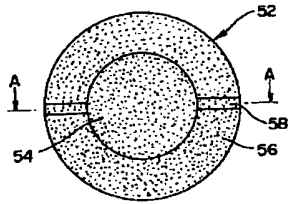
【図6】



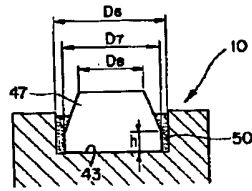
【図12】



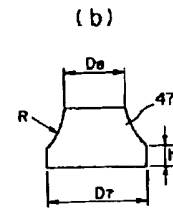
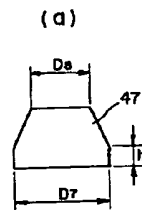
【図5】



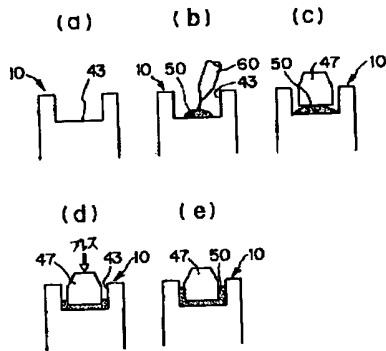
【図7】



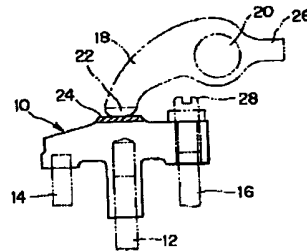
【図8】



【図9】



【図10】



・【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第5部門第1区分
 【発行日】平成11年(1999)5月18日

【公開番号】特開平7-224614
 【公開日】平成7年(1995)8月22日
 【年通号数】公開特許公報7-2247
 【出願番号】特願平6-308784
 【国際特許分類第6版】

F01L 1/26

1/14

1/18

1/20

【F I】

| | | |
|------|------|---|
| F01L | 1/26 | B |
| | | Z |
| | 1/14 | B |
| | 1/18 | M |
| | 1/20 | A |

【手続補正書】

【提出日】平成10年1月12日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの動弁系に設けられ、動弁部材に当接しうる部位に対応する位置に凹部を有する動弁当接部材と、

該凹部の側壁と隙間を持って該凹部に装入され、該動弁部材と当接しうるチップ部材と、

該隙間に配設され、該チップ部材と該動弁当接部材との相対変位を規制する規制部材とをそなえて構成されたことを特徴とする、エンジンの動弁系摺動部材。

【請求項2】 該規制部材が固体弾性部材であることを特徴とする、請求項1記載のエンジンの動弁系摺動部材。

【請求項3】 該規制部材が、耐油且つ耐熱性を有する接着材であることを特徴とする、請求項1記載のエンジンの動弁系摺動部材。

【請求項4】 エンジンの動弁系に設けられた動弁当接部材について、動弁部材に当接しうる該動弁当接部材の部位に対応する位置に、粗加工を施すことにより、凹部を形成し、

該凹部に、耐油且つ耐熱性を有し流動性の接着材を注入したのち、該凹部に、該動弁部材と当接しうるチップ部材を該凹部の側壁と隙間を持って該凹部に設置して、こ

の状態で、プレス加工を施すことを特徴とする、エンジンの動弁系摺動部材の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】また、請求項2記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、上記請求項1記載の構成に加えて、該規制部材が固体弾性部材であることを特徴としている。また、上記請求項2の態様としては、該凹部を、開口部の内径が底部の内径よりも小さく設定することが考えられる(請求項2の態様1)。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】また、上記請求項2の態様1において、該凹部における該開口部と該底部との中間部に、段部を形成してもよい(請求項2の態様1の1)。また、上記請求項2の態様としては、該チップ部材の側壁部に、凹溝が形成され、且つ、該凹溝に該固体弾性部材がその一部を該凹溝から突出するように嵌装することが考えられる(請求項2の態様2)。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

・【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】また、請求項3記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材は、上記請求項1記載の構成に加えて、該規制部材が、耐油且つ耐熱性を有する接着材であることを特徴としている。また、上記請求項3の態様としては、該チップ部材の側壁部に、凹溝が形成されて、該凹溝に該接着材が充填されるように構成することも考えられる（請求項3の態様1）。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】また、上記請求項3の態様としては、該動弁当接部材に、該凹部の側壁部を通じて該凹部へ該接着材を注入するための接着材注入通路を形成するように構成してもよい（請求項3の態様2）。また、上記請求項3の態様としては、該チップ部材は、該動弁部材との当接側端部の径が該凹部の底部側端部の径よりも小さく設定されるように構成してもよい（請求項3の態様3）。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】また、上記請求項3の態様3において、該チップ部材は、該凹部の底部側端部から該凹部の高さよりも低い所要高さまではほぼ同じ径に設定され、該所要高さの部位から該動弁部材との当接側端部へ至るにつれて、その径が漸減していくように設定してもよい（請求項3の態様3の1）。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】また、上記請求項1の態様としては、該チップ部材をセラミック又は耐磨耗性合金で構成することが考えられる（請求項1の態様1）。また、請求項4記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材の製造方法は、エンジンの動弁系に設けられた動弁当接部材について、動弁部材に当接しうる該動弁当接部材の部位に対応する位置に、粗加工を施すことにより、凹部を形成し、該凹部に、耐油且つ耐熱性を有し流動性の接着材を注入したのち、該凹部に、該動弁部材と当接しうるチップ部材を該凹部の側壁と隙間を持って該凹部に設置して、この状態で、プレス加工を施すことを特徴としている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】また、上述の請求項2記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材では、規制部材を固体弾性部材により構成することにより、チップ部材と動弁当接部材の凹部側壁との隙間の大きさの影響を受けずにチップ部材の相対変位が規制される。また、上記請求項2の態様1では、凹部の開口部の内径が底部の内径よりも小さく設定されることにより、チップ部材の抜けを防止し、精密な加工も不必要となる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】また、上記請求項2の態様1の1では、凹部における開口部と底部との中間部に形成された段部により、チップ部材の抜けが防止される。また、上記請求項2の態様2では、チップ部材の側壁部に凹溝を形成し、固体弾性部材をチップの凹溝に取り付けてから凹部に装入する。これにより、凹溝に嵌装された固体弾性部材が、その一部を凹溝から突出してチップ部材と凹部とを弾性的に係止する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】また、上述の請求項3記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材では、規制部材を耐油且つ耐熱性を有する接着材により構成することにより、チップ部材と動弁当接部材の凹部の側壁との隙間の大きさの影響を受けずにチップ部材の変位を規制する。このとき、接着剤の凹部注入はチップ部材の装入時期に影響を受けない。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】また、上記請求項3の態様1では、チップ部材の側壁部形成された凹溝を介して該接着材が充填される。また、上記請求項3の態様2では、動弁当接部材に設けられた接着材注入通路により凹部の側壁部を通じて、凹部へ接着材が注入される。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

・【補正内容】

【0023】また、上記請求項3の態様3では、チップ部材における、動弁部材との当接側端部の径を凹部の底部側端部の径よりも小さく設定することにより厳密な寸法管理を不要とする。また、上記請求項3の態様3の1では、チップ部材の凹部の底部側端部から凹部の高さよりも低い所要高さまでをほぼ同じ径に設定し、所要高さの部位から動弁部材との当接側端部へ至るにつれてその径が漸減するように設定することにより、構造的にチップ部材の抜けを防止する。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】また、上記請求項1の態様1では、チップ部材をセラミックや耐磨耗性合金を用いて成形する。また、上述の請求項4記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材の製造方法では、まず、エンジンの動弁系に設けられた動弁当接部材について、動弁部材に当接しうる動弁当接部材の部位に対応する位置に、粗加工を施すことにより、凹部を形成する。そして、この凹部に、耐油且つ耐熱性を有し流動性の接着材を注入したのち、凹部に、動弁部材と当接しうるチップ部材を凹部の側壁と隙間を持って凹部に設置して、この状態で、プレス加工を施してエンジンの動弁系摺動部材を製造する。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正内容】

【0049】また、上記請求項2の態様1によれば、上記請求項2記載の構成に加えて、該凹部は、開口部の内径が底部の内径よりも小さく設定されるという構成により、凹部の内径加工及びチップ部材の外径加工には、厳密な加工精度が必要なくなる。また、上記請求項2の態様1の1によれば、上記請求項2の態様1の構成に加えて、該凹部における該開口部と該底部との中間部に、段部が形成されるという構成により、段部の誤差や形状の誤差も固体弾性部材の弾性により容易に吸収されるので、やはり厳密な加工精度を必要としない。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正内容】

【0051】また、上記請求項2の態様2によれば、上記請求項2記載の構成に加えて、該チップ部材の側壁部に、凹溝が形成され、且つ、該凹溝に該固体弾性部材がその一部を該凹溝から突出するように嵌装されるという

構成により、段部の誤差や形状の誤差も固体弾性部材の弾性により容易に吸収されるので、やはり厳密な加工精度を必要としない。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正内容】

【0052】また、チップ部材の取り付けとしては、凹溝に固体弾性部材を嵌装して、この後チップ部材を凹部に押し込めばよいので、チップ部材の取付コストを大幅に低減することができる。また、請求項3記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材によれば、上記請求項1記載の構成に加えて、該規制部材が、耐油且つ耐熱性を有する接着材であるという構成により、チップ部材及び動弁当接部材の凹部の加工に精度を要しないため加工コストを低減することができる。また、接着剤の凹部への注入はチップ部材の装入時期に影響を受けないので、接着剤の注入工程を自由に設定することができるようになる。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正内容】

【0054】また、上記請求項3の態様1によれば、上記請求項3記載の構成に加えて、該チップ部材の側壁部に、凹溝が形成されて、該凹溝に該接着材が充填されるように構成されることにより、接着剤充填後におけるチップ部材と動弁当接部材との結合強度を向上させることができる。また、上記請求項3の態様2によれば、上記請求項3記載の構成に加えて、該動弁当接部材に、該凹部の側壁部を通じて該凹部へ該接着材を注入するための接着材注入通路が形成されるという構成により、組付け作業を簡単に行なうことができ、作業コストも大幅に低減することができるという利点がある。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正内容】

【0055】また、上記請求項3の態様3によれば、上記請求項3記載の構成に加えて、該チップ部材は、該動弁部材との当接側端部の径が該凹部の底部側端部の径よりも小さく設定されるという構成により、チップ部材及び動弁当接部材の加工に精度を要しないため加工コストを低減することができる。すなわち、凹部及びチップ部材の寸法精度をルーズなものとしことができ、寸法管理を厳密に行なう必要がなくなる。これにより、低コストで本発明を実現することができるのである。

・【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正内容】

【0056】また、上記請求項 3 の態様 3 の 1によれば、上記請求項 3 の態様 3の構成に加えて、該チップ部材は、該凹部の底部側端部から該凹部の高さよりも低い所要高さまではほぼ同じ径に設定され、該所要高さの部位から該動弁部材との当接側端部へ至るにつれて、その径が漸減していくように設定されるという構成により、接着剤とチップ部材との境界面の結合強度が弱くても、チップ部材の抜けを構造的に抑制することができる。

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正内容】

【0057】したがって、接着剤の硬化後のチップ部材の抜けについても確実に防止することができるという利点がある。また、上記請求項 1 の態様 1によれば、上記請求項 1記載の構成に加えて、該チップ部材がセラミッ

ク又は耐磨耗性合金で構成されることにより、優れた耐スカuffing性及び耐磨耗性を有する動弁当接部材を提供することができる。また、既に説明したようにチップ部材及び動弁当接部材の凹部の加工に精度を要しないため加工コストを低減することができる利点がある。

【手続補正 21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正内容】

【0058】また、請求項 4 記載の本発明のエンジンの動弁系摺動部材の製造方法によれば、エンジンの動弁系に設けられた動弁当接部材について、動弁部材に当接しうる該動弁当接部材の部位に対応する位置に、粗加工を施すことにより、凹部を形成し、該凹部に、耐油且つ耐熱性を有し流動性の接着材を注入したのち、該凹部に、該動弁部材と当接しうるチップ部材を該凹部の側壁と隙間を持って該凹部に設置して、この状態で、プレス加工を施すという構成により、接着剤が硬化すると、この接着剤と凹部とが確実に接着され、接着剤の剥離が防止されるのである。